

## 第一級陸上特殊無線技士「無線工学」試験問題

24問

〔 1 〕 次の記述は、周波数分割多重通信方式及び時分割多重通信方式の特徴について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 時分割多重通信方式は、周波数分割多重通信方式に比べ、LSI等の集積回路を利用した多重化装置の製作が容易である。
- 2 周波数分割多重通信方式は、帯域フィルタを用い一定の周波数間隔で信号を配列して多重化を行う。
- 3 時分割多重通信方式は、多段中継において信号が補正されないため、周波数分割多重通信方式に比べ、雑音、ひずみ等の伝送品質の劣化が多い。
- 4 時分割多重通信方式は、周波数分割多重通信方式に比べ、通常同じ周波数帯幅で収容できるチャネル数が少ない。

〔 2 〕 次の記述は、パケット交換方式について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) パケット交換方式において、情報は端末相互間で直接送受されるのではなく、□ A □ がいったん情報を蓄積し、一定の長さのパケットに分割する。このパケットに宛先情報等を付した伝送の単位を□ B □ という。
- (2) 各パケットは、□ C □ 方式により多重化が行われて、パケット伝送路に送出される。

	A	B	C
1	交換機	フレーム	時分割
2	交換機	ビット	周波数分割
3	送信側端末	フレーム	時分割
4	送信側端末	ビット	周波数分割

〔 3 〕 次の記述は、衛星通信の特徴について述べたものである。このうち正しいものを下の番号から選べ。

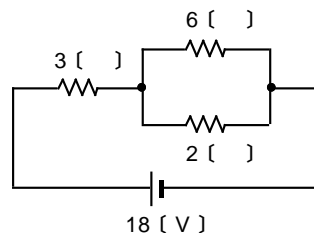
- 1 通信衛星の電源には太陽電池を使用し、年間を通じて電源断になることがないので、蓄電池を搭載する必要はない。
- 2 衛星回線は、高い周波数帯が比較的利用しやすいが、占有周波数帯幅は地上通信の場合に比べて狭くする必要がある。
- 3 地上通信ではカバーしにくいような山間部、離島や船舶・航空機との通信にも適している。
- 4 衛星回線では、大気圏における降雨減衰等の影響を避けるために超短波帯の電波が用いられる。

〔 4 〕 次の記述は、デシベル表示について述べたものである。このうち正しいものを下の番号から選べ。

- 1  $1[\mu\text{V}]$  を  $0[\text{dB}]$  とした場合、 $1[\text{V}]$  の電圧は  $120[\text{dB}]$  である。
- 2  $1[\mu\text{V}/\text{m}]$  を  $0[\text{dB}]$  とした場合、 $5[\text{mV}/\text{m}]$  の電界強度は  $50[\text{dB}]$  である。
- 3  $1[\text{mW}]$  を  $0[\text{dB}]$  とした場合、 $1[\text{W}]$  の電力は  $100[\text{dB}]$  である。
- 4 出力電力が入力電力の 400 倍になる増幅回路の利得は  $20[\text{dB}]$  である。
- 5 電圧比で最大値から  $6[\text{dB}]$  下がったところのレベルは、最大値の  $\frac{1}{\sqrt{2}}$  である。

〔 5 〕 図に示す回路において、6〔 〕の抵抗の消費電力の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 3〔W〕
- 2 6〔W〕
- 3 18〔W〕
- 4 48〔W〕
- 5 72〔W〕



〔 6 〕 次の記述は、図に示す論理回路について述べたものある。□ 内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 図 1 は、AND ゲート回路である。入力 X 及び Y の値が共に 1 のとき、出力 M の値は □ A □ となる。  
 (2) 図 2 は、□ B □ ゲート回路である。入力 X または Y のどちらか一方の値が 1 のとき、出力 M の値は □ C □ となる。

	A	B	C
1	1	NOR	0
2	1	OR	1
3	0	NOT	0
4	0	OR	0
5	0	NOR	1

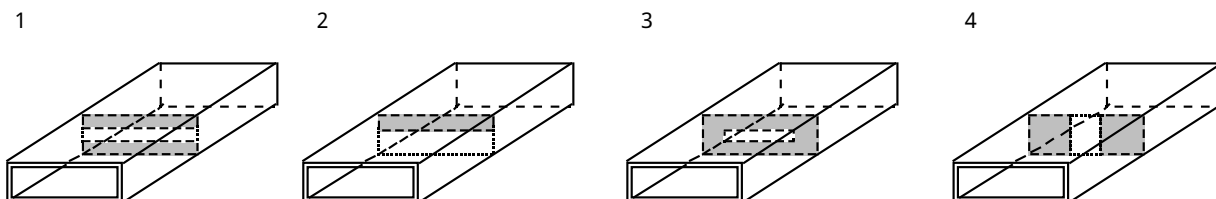
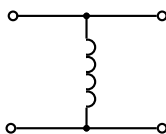


図 1



図 2

〔 7 〕 図に示す等価回路に対応する働きを有する、斜線で示された導波管窓(スリット)素子として、正しいものを下の番号から選べ。  
 ただし、伝搬モードは  $TE_{10}$  波とする。



〔 8 〕 次の記述は、パルス符号変調 ( PCM ) 方式について述べたものである。□ 内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) アナログ信号を標本化するとき、標本化定理を満たす条件として、標本化周波数を信号波に含まれている最高周波数の □ A □ 倍以上とする必要がある。  
 (2) 入力対出力が対数特性を持つ圧縮器により、振幅の大きい標本化信号を圧縮してから、量子化を行い、□ B □ の低減を図っている。  
 (3) 標本化信号のパルス振幅値を、振幅一定の 2 進コードのパルス列に変換することを、□ C □ という。

	A	B	C
1	2	量子化雑音	符号化
2	2	準漏話雑音	多重化
3	2	標本化雑音	標本化
4	1/2	準漏話雑音	符号化
5	1/2	量子化雑音	多重化

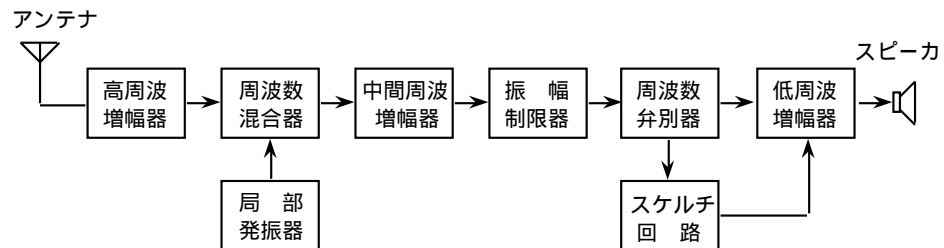
〔 9 〕 毎秒  $R$  [bit] のデジタル信号を、2 相 P S K ( B P S K ) 変調で送信するときに必要な占有周波数帯幅とほぼ同様の占有周波数帯幅で、4 相 P S K ( Q P S K ) 変調によって送信できるおよその信号伝送速度の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1  $\frac{1}{2} R$  [bit/s]  
 2  $R$  [bit/s]  
 3  $2 R$  [bit/s]  
 4  $4 R$  [bit/s]  
 5  $8 R$  [bit/s]

〔10〕 24回線(チャンネル)の容量を持つPCM方式多重送信端局装置において、1回線(チャンネル)における標本化周波数を8〔kHz〕及び符号化ビット数を8ビットとし、24回線(チャンネル)ごとに1ビットのフレーム同期パルスを挿入して多重化した。このときの1タイムスロットの値として、最も近いものを下の番号から選べ。

- 1 0.11〔μs〕
- 2 0.33〔μs〕
- 3 0.65〔μs〕
- 4 1.54〔μs〕
- 5 1.92〔μs〕

〔11〕 次の記述は、図に示すFM受信機の各部の動作について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。



- 1 高周波増幅器は、アンテナで受信した微弱な信号を増幅して、感度と選択度の向上を図る。
- 2 スケルチ回路は、受信入力が無くなったり弱くなったとき、低周波増幅器の動作を停止させる。
- 3 振幅制限器は、検波出力にひずみや雑音として現れる受信信号の振幅変化を除去する。
- 4 周波数弁別器は、受信信号の周波数の変化を振幅の変化に変換して、低周波信号を取り出す。
- 5 中間周波増幅器は、周波数混合器出力の中間周波信号を増幅するとともに、帯域フィルタを用いて映像(イメージ)周波数による混信を除去する。

〔12〕 次の記述は、マイクロ波通信等におけるダイバーシチ方式について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) ダイバーシチ方式とは、同時に回線品質が劣化する確率が小さい二つ以上の通信系を設定して、それぞれの通信系の出力を選択又は合成することにより □ A □ の影響を軽減するものである。
- (2) 10〔GHz〕を超える周波数帯では、□ B □ による電波の減衰の影響を比較的大きく受けるため、十分に遠く離れた二つ以上の伝送路を設定し、これを切り換えて使用することにより、回線品質を安定させる方法を □ C □ ダイバーシチ方式という。

- | A        | B  | C   |
|----------|----|-----|
| 1 フェージング | 降雨 | ルート |
| 2 フェージング | 降雨 | 偏波  |
| 3 フェージング | 干渉 | 偏波  |
| 4 内部雑音   | 干渉 | ルート |
| 5 内部雑音   | 降雨 | 偏波  |

〔13〕 次の記述は、マイクロ波多重通信回線における無人中継局の遠隔監視制御について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 制御局から無人中継局の状況を常に把握し必要な制御を行うため、制御局と無人中継局との間に、信頼度の高い □ A □ 回線が必要である。
- (2) 制御局が各無人中継局を順番に呼び出して、監視情報を取得する方式を □ B □ 方式という。
- (3) 遠隔監視制御システムに用いられる表示符号及び制御符号等について、方形波を用いて、その幅や数又はそれらの組み合わせ等により符号を構成する方式を、□ C □ 方式という。

- | A       | B            | C   |
|---------|--------------|-----|
| 1 連絡制御  | ダイレクトレポーティング | パルス |
| 2 連絡制御  | ポーリング        | パルス |
| 3 連絡制御  | ポーリング        | トーン |
| 4 打合せ電話 | ダイレクトレポーティング | トーン |
| 5 打合せ電話 | ダイレクトレポーティング | パルス |

〔14〕 次の記述は、衛星通信に用いられるV S A Tシステムについて述べたものである。このうち正しいものを下の番号から選べ。

- 1 V S A Tシステムに使用される周波数帯は、一般に1.6/1.5〔GHz〕帯である。
- 2 V S A Tシステムは一般に、中継装置（トランスポンダ）を持つ宇宙局と多数の小型の地球局（ユーザー局）のみで構成される。
- 3 V S A Tシステムの回線の設定方法には、ポイント・ツウ・ポイント型、ポイント・ツウ・マルチポイント型及び双方向型がある。
- 4 V S A T地球局（ユーザー局）は、小型軽量の装置であり、主に車両に搭載して走行中の通信に用いられている。
- 5 V S A T地球局（ユーザー局）には、八木アンテナが用いられることが多い。

〔15〕 パルスレーダー送信機において、パルス幅が0.5〔 $\mu$ s〕、パルス繰り返し周波数が1〔kHz〕及び平均電力が20〔W〕のときのせん頭電力の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 10〔kW〕
- 2 20〔kW〕
- 3 30〔kW〕
- 4 40〔kW〕
- 5 50〔kW〕

〔16〕 次の記述は、パルスレーダーの性能を向上させる方法について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 最大探知距離を向上させるため、アンテナ利得を大きくする。
- 2 距離分解能を向上させるため、ブラウン管面上の輝点を小さくする。
- 3 最大探知距離を向上させるため、パルス幅を広くする。
- 4 方位分解能を向上させるため、アンテナの水平面内のビーム幅を狭くする。
- 5 最小探知距離を向上させるため、パルス幅を広くする。

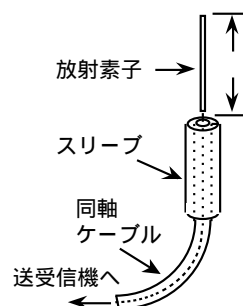
〔17〕 次の記述は、衛星通信に用いられる反射鏡アンテナについて述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 衛星からの微弱な電波を受信するため、大きな開口面を持つ反射鏡アンテナが利用されるが、反射鏡が放物面のものをパラボラアンテナといい、このうち副反射器を用いるものに□A□アンテナがある。
- (2) オフセットパラボラアンテナは、回転放物面の一部を反射鏡に用いて、一次放射器を回転放物面の□B□に相当する位置で、かつ、開口の外に設置したパラボラアンテナであり、一次放射器等により電波が乱されることがないため、□C□特性が改善される。

- | A         | B  | C      |
|-----------|----|--------|
| 1 スロットアレー | 焦点 | サイドローブ |
| 2 スロットアレー | 重心 | 雑音     |
| 3 カセグレン   | 焦点 | 雑音     |
| 4 カセグレン   | 焦点 | サイドローブ |
| 5 カセグレン   | 重心 | 雑音     |

〔18〕 図に示す、周波数65〔MHz〕用のスリーブアンテナの放射素子の長さの値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、スリーブ部分は放射素子に含まない。

- 1 0.5〔m〕
- 2 1.2〔m〕
- 3 2.0〔m〕
- 4 2.8〔m〕
- 5 3.7〔m〕



〔19〕 次の記述は、同軸ケーブルの特徴について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 導波管のように寸法で決まる遮断波長がないので、低い周波数帯でも使用できる。
- 2 可とう性(曲げやすさ)に優れる。
- 3 放射損失が少ない。
- 4 高い周波数帯では誘電体損失が大きい。
- 5 特性インピーダンスは、外部導体の内径のみで決まり、一定である。

〔20〕 マイクロ波通信において、送信及び受信アンテナ系の利得がそれぞれ 35〔dB〕、自由空間伝搬損失が 130〔dB〕、受信機の入力換算雑音電力が - 120〔dBW〕であるとき、受信側の信号対雑音比(S/N) 30〔dB〕を得るために必要な送信側の電力の値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、1〔W〕を 0〔dBW〕とする。

- |   |         |   |       |   |       |   |        |   |      |
|---|---------|---|-------|---|-------|---|--------|---|------|
| 1 | 0.3〔mW〕 | 2 | 1〔mW〕 | 3 | 3〔mW〕 | 4 | 10〔mW〕 | 5 | 1〔W〕 |
|---|---------|---|-------|---|-------|---|--------|---|------|

〔21〕 次の記述は、電波の対流圏伝搬について述べたものである。このうち正しいものを下の番号から選べ。

- 1 標準大気中では、送受信局間の電波の見通し距離は、幾何学的な見通し距離より短い。
- 2 標準大気の屈折率の値は、1より小さい。
- 3 等価地球半径を用いると、大気中をわん曲して進む電波を直進するものとして取扱うことができる。
- 4 標準大気中では、等価地球半径は真の地球半径より小さい。

〔22〕 次の記述は、サイリスタについて述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 半導体の □ A □ 接合で構成され、アノード、カソード及び □ B □ の3つの電極がある。
- (2) 導通(ON)及び非導通(OFF)の二つの安定状態をもつ □ C □ 素子である。

- |   | A       | B    | C      |
|---|---------|------|--------|
| 1 | P N P N | グリッド | 発振     |
| 2 | P N P N | ゲート  | スイッチング |
| 3 | P N P   | ベース  | 発振     |
| 4 | P N P   | ドレイン | スイッチング |
| 5 | P N     | ソース  | 増幅     |

〔23〕 次の記述は、ブラウン管オシロスコープ及びスペクトルアナライザについて述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) ブラウン管オシロスコープは、水平軸に □ A □ を、垂直軸に振幅をとり、観測信号の波形を表示する装置である。
- (2) スペクトルアナライザは、水平軸に □ B □ を、垂直軸に □ C □ をとり、観測信号を分析、表示する装置であって、スペクトルの分析やスプリアスの測定などに用いられる。

- |   | A   | B   | C  |
|---|-----|-----|----|
| 1 | 周波数 | 時間  | 振幅 |
| 2 | 周波数 | 時間  | 位相 |
| 3 | 時間  | 周波数 | 時間 |
| 4 | 時間  | 周波数 | 位相 |
| 5 | 時間  | 周波数 | 振幅 |

〔24〕 図に示す方向性結合器を用いた導波管回路の定在波比(SWR)の測定において、Aにマイクロ波電力を加え、Bに被測定回路、Cに電力計、Dに電力計を接続したとき、電力計及び電力計の指示値がそれぞれ  $M_1$  及び  $M_2$  であった。このときの反射係数及びSWRを表す式の正しい組合せを下の番号から選べ。ただし、 $\lambda_g$  はマイクロ波の管内波長とする。

- |   | SWR                      |   | SWR                         |
|---|--------------------------|---|-----------------------------|
| 1 | $\sqrt{\frac{M_2}{M_1}}$ | 2 | $\sqrt{\frac{M_2}{M_1}}$    |
| 3 | $\sqrt{\frac{M_1}{M_2}}$ | 4 | $\sqrt{\frac{M_1}{M_2}}$    |
| 5 | $\frac{M_1}{M_2}$        |   | $\frac{1-\Gamma}{1+\Gamma}$ |

